

**Catheter for transmyocardial revascularization with guidable multi-ID main catheter****Publication number:** DE19537084**Publication date:** 1997-04-10**Inventor:** SIEVERS HANS-HINRICH PROF DR M (DE); KLOESS WOLFGANG (DE)**Applicant:** SIEVERS HANS HINRICH PROF DR M (DE); KLOESS WOLFGANG (DE)**Classification:**

**- International:** **A61B18/14; A61B18/24; A61M25/088; A61B17/00; A61B17/32; A61B18/00; A61B19/00; A61B18/14; A61B18/20; A61M25/088; A61B17/00; A61B17/32; A61B18/00; A61B19/00; (IPC1-7): A61B17/36; A61B8/00; A61B17/39; A61M25/01; A61M25/088**

**- European:** A61B18/14V; A61B18/24

**Application number:** DE19951037084 19951005**Priority number(s):** DE19951037084 19951005*Report a data error here***Abstract of DE19537084**

The catheter has a main catheter (10) and multiple auxiliary catheters (12, 14). At least two of the auxiliary catheters are provided with a unit (16) for fixation at the inner wall of the heart. Some of the auxiliary catheters at least are provided with piezoelectric elements in the region of their distal ends, to be controlled across the catheter, for the transmission and the reception of ultrasonic energy. The piezoelectric element of the fixation catheter is designed as a piezofilm (20), surround annularly the fixation unit (16). The auxiliary catheter (14) has a unit (18) for piercing a fine hole in the inner wall of the heart. This unit is a laser beam unit.

~~~~~  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 37 084 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 17/36**  
A 61 B 17/39  
A 61 B 8/00  
A 61 M 25/01  
A 61 M 25/088

②① Aktenzeichen: 195 37 084.8  
②② Anmeldetag: 5. 10. 95  
④③ Offenlegungstag: 10. 4. 97

DE 195 37 084 A 1

⑦① Anmelder:  
Sievers, Hans-Hinrich, Prof. Dr.med., 24119  
Kronshagen, DE; Kloess, Wolfgang, 23562 Lübeck,  
DE

⑦④ Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 24105 Kiel

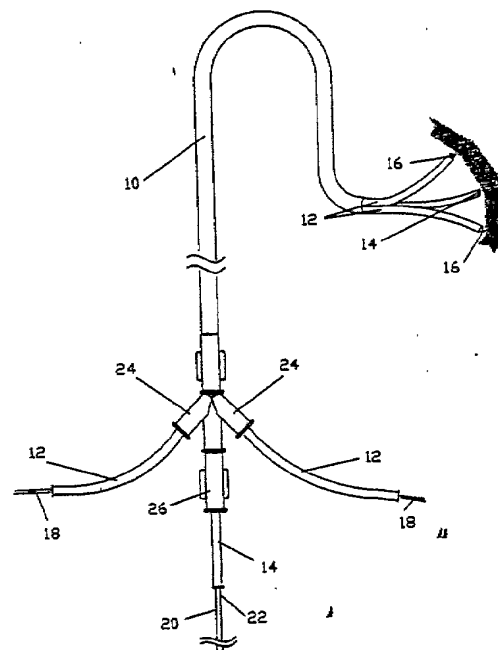
⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 44 16 902 A1  
EP 05 15 867 A1  
WO 91 01 687 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Katheter zur transmyokardialen Revaskularisation

⑤⑦ Katheter zur transmyokardialen Revaskularisation, mit einem lenkbaren, mehrlumigen Mutterkatheter (10) und einer Mehrzahl von von dem Mutterkatheter (10) geführten, einzeln lenkbaren Tochterkathetern (12, 14), wobei wenigstens zwei der Tochterkatheter (12) an ihrem distalen Ende mit einer Einrichtung (16) zu dessen Fixation an der Innenwandung des Herzens versehen ist und ein weiteres der Tochterkatheter (14) mit einer Einrichtung (18) zum Einbringen eines feinen Lochs in die Innenwandung des Herzens versehen ist, bei dem wenigstens einige der Tochterkatheter (12, 14) im Bereich ihrer distalen Enden mit über das Katheter anzustuernden piezoelektrischen Elementen (20, 22) zum Aussenden und zum Empfangen von Ultraschallenergie versehen sind.



DE 195 37 084 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 97 702 015/209

6/28

Die Erfindung betrifft einen Katheter zur transmyokardialen Revaskularisation mit einem lenkbaren, mehrlumigen Mutterkatheter und einer Mehrzahl von von dem Mutterkatheter geführten, einzeln lenkbaren Tochterkathetern, wobei wenigstens zwei der Tochterkatheter an ihrem distalen Ende mit einer Einrichtung zu dessen Fixation an der Innenwandung des Herzens versehen ist und ein weiteres der Tochterkatheter mit einer Einrichtung zum Einbringen eines feinen Lochs in die Innenwandung des Herzens versehen ist.

In der EP 0 515 867 A2 wird ein Katheter beschrieben, das zur transmyokardialen Revaskularisation dient, also zur Einbringung von Löchern in die Innenwandung des Herzens.

Die Einbringung von Löchern in die Myokardwand kann bewirken, daß minder durchblutete Herzmuskelbezirke mit Sauerstoff aus der linken Herzkammer versorgt werden. Ein solcher Eingriff kann in vielen Fällen ansonsten erforderliche Bypassoperationen oder Ballondilatationen langfristig vermeiden lassen.

Bei einem solchen Eingriff sind die Kontrolle und die Steuerung des Ortes und der Tiefe des in das Myokard einzubringenden Loches von großer Bedeutung: Die Löcher sind in einem vorgegebenen Bereich mit möglichst regelmäßigen Abständen einzubringen, die Tiefe der Löcher ist der Dicke des Myokard entsprechend zu bestimmen, wobei ein Durchdringen des Myokards zuverlässig ausgeschlossen sein muß.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein Katheter zur transmyokardialen Revaskularisation zu schaffen, bei der eine bessere Kontrolle des Ortes und der Tiefe der in das Myokard eingebrachten Löcher möglich ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens einige der Tochterkatheter im Bereich ihrer distalen Enden mit über das Katheter anzusteuern- den piezoelektrischen Elementen zum Aussenden und zum Empfangen von Ultraschallenergie versehen sind.

Dabei können die piezoelektrischen Elemente der Fixationskatheter, aber auch des Lochungskatheters als die Fixationseinrichtung bzw. die Lochungseinrichtung ringförmig umgebende Piezofolie ausgebildet sein.

Die Ausgestaltung der Fixationseinrichtung ist nicht Gegenstand der Erfindung, es kann sich dabei beispielsweise um einen Bohrhaken handeln oder aber um einen Saugkopf. Auch die Ausgestaltung der Lochungseinrichtung ist nicht Gegenstand der Erfindung, dabei kann es sich um eine Laserfaser, eine Nadel, einen Heizdraht oder einen Hochdruckstrahl handeln.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei zeigt:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung des Katheters,

**Fig. 2** eine vergrößerte Schnittansicht durch das Katheter,

**Fig. 3** eine vergrößerte Darstellung des distalen Teiles des Katheters, wobei anders als bei dem in den **Fig. 1** und **2** dargestellten Katheter **3** Fixations-Tochterkatheter vorgesehen sind, und

**Fig. 4** einen zur Darstellung dienenden PC.

Das in **Fig. 1** gezeigte Katheter besteht aus einem Mutterkatheter **10**, das drei Tochterkatheter **12**, **14** führt. Die beiden Tochterkatheter **12** sind an ihrem distalen Ende mit einem Bohrhaken **16** versehen, der zur Fixation des freien Endes des Katheters an der Innenwandung des Herzens dient. Das dritte Tochterkatheter **14** ist an seinem freien Ende mit einer Einrichtung **18**

versehen, die dazu in der Lage ist, ein feines Loch in die Innenwandung des Herzens einzubringen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann es sich dabei insbesondere um das Ende eines Laserfibers oder aber um einen mit hochfrequenter Energie beaufschlagten Draht handeln.

Die Fixationskatheter **12** sind am proximalen Ende des Katheters über jeweils einen Steuerdraht **18** in ihrer Ausrichtung steuerbar, der Steuerdraht **18** dient weiter dazu, den Bohrkopf **16** in die Wandung des Myokards einzuschrauben und die Tochterkatheter so zu fixieren. Das Lochungskatheter **14** ist mit einem Steuerdraht **20** versehen, der zur Ausrichtung seines distalen Endes dient, sowie mit einer die Energie — im dargestellten Ausführungsbeispiel Laserlicht — zu dem distalen Ende zu führen.

Die Tochterkatheter sind über jeweils ein haemostatisches Ventil **24** bzw. **26** aus dem Mutterkatheter **10** herausgeführt. Das Mutterkatheter **10** ist über einen Lenkanal **26** steuerbar.

Die Fixationskatheter **14** tragen im Bereich ihrer distalen Austrittsenden eine ringförmige Piezofolie **28**, das distale Austrittsende des Lochungskatheters **14** eine ringförmig ausgebildete Piezofolie **30**. Die Piezofolien **28**, **30** werden über — nicht dargestellte — sehr feine elektrische Leitungen angesteuert und zum Aussenden von Ultraschallwellen erregt. Entsprechend werden empfangene Ultraschallwellen über diese Leitungen zu einer Auswerteausrüstung geführt.

Bei Verwendung des Katheters werden zunächst die Fixationskatheter **14** am Myokard angeheftet. Wenn nun die Piezofolie **30** auf dem Lochungskatheter **16** erregt wird, sendet dieses Ultraschallwellen aus, die von den Piezofolien **28** an den Enden der Katheter **14** empfangen werden. Durch eine Messung der Laufzeit, die der Ultraschall benötigt, um von dem Lochungskatheter **16** zu den Fixationskathetern **14** zu wandern, kann in als Peiltechnik bekannten Verfahren der Ort der Lochungseinrichtung **18** relativ zu den Fixationseinrichtungen **16** ermittelt werden. Auf entsprechende Weise kann auch der Ort der Fixationseinrichtungen **16** relativ zueinander und zu der Lochungseinrichtung **18** ermittelt werden. Auf diese Weise können der Ort der freien Enden der wenigstens drei Katheter eindeutig bestimmt und auf einer Auswerteeinrichtung in **Fig. 4** durch den PC **34** angedeutet, auf einem Bildschirm dargestellt werden.

Dabei ist es möglich, die Orte, an denen bereits eine Läsion in Form eines Loches in das Myokard eingebracht worden ist, markieren, der Ort, an dem sich die Lochungseinrichtung **18** befindet (in **Fig. 4** durch ein "x" angedeutet) kann dargestellt und so ein geeigneter Ort für das Setzen eines weiteren Lochs von dem Operateur bestimmt werden.

Die piezoelektrischen Elemente **20**, **22** an den Austrittsenden der Katheter **14**, **16** können auch dazu genutzt werden, die Dicke des Myokards zu ermitteln, um eine für den jeweiligen Fall geeignete Tiefe des in die Herzwand einzubringenden Lochs zu bestimmen. Eine entsprechende Darstellung des Myokards in ihrer Dicke und der Ort der in das Loch einzudringenden Lochungseinrichtung **18** ist auf einfache Weise durch ein bildgebendes Verfahren unter Nutzung der von den Piezoelementen **20**, **22** ausgesandten und wieder empfangenen Signalen möglich, indem das Echo von der Grenzlinie zwischen der Außenseite des Myokards und des dieses umgebenden Gewebes erfaßt und ausgewertet wird.

## Patentansprüche

1. Katheter zur transmyokardialen Revaskularisation, mit einem lenkbaren, mehrlumigen Mutterkatheter (10) und einer Mehrzahl von von dem Mutterkatheter (10) geführten, einzeln lenkbaren Tochterkathetern (12, 14), wobei wenigstens zwei der Tochterkatheter (12) an ihrem distalen Ende mit einer Einrichtung (16) zu dessen Fixation an der Innenwandung des Herzens versehen ist und ein weiteres der Tochterkatheter (14) mit einer Einrichtung (18) zum Einbringen eines feinen Lochs in die Innenwandung des Herzens versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens einige der Tochterkatheter (12, 14) im Bereich ihrer distalen Enden mit über das Katheter anzusteuern den piezoelektrischen Elementen (20, 22) zum Aussenden und zum Empfangen von Ultraschallenergie versehen sind.
2. Katheter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrischen Elemente der Fixationskatheter (12) als die Fixationseinrichtung (16) ringförmig umgebende Piezofolie (20) ausgebildet ist.
3. Katheter nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrischen Elemente des Lochungskatheters (12) als die Lochungseinrichtung (16) ringförmig umgebende Piezofolie (20) ausgebildet ist.
4. Katheter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Einbringen eines feinen Lochs in die Innenwandung des Herzens eine Laserstrahl-Einrichtung ist.
5. Katheter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Einbringen eines feinen Lochs in die Innenwandung des Herzens ein mit hochfrequenter Energie beaufschlagter Draht ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

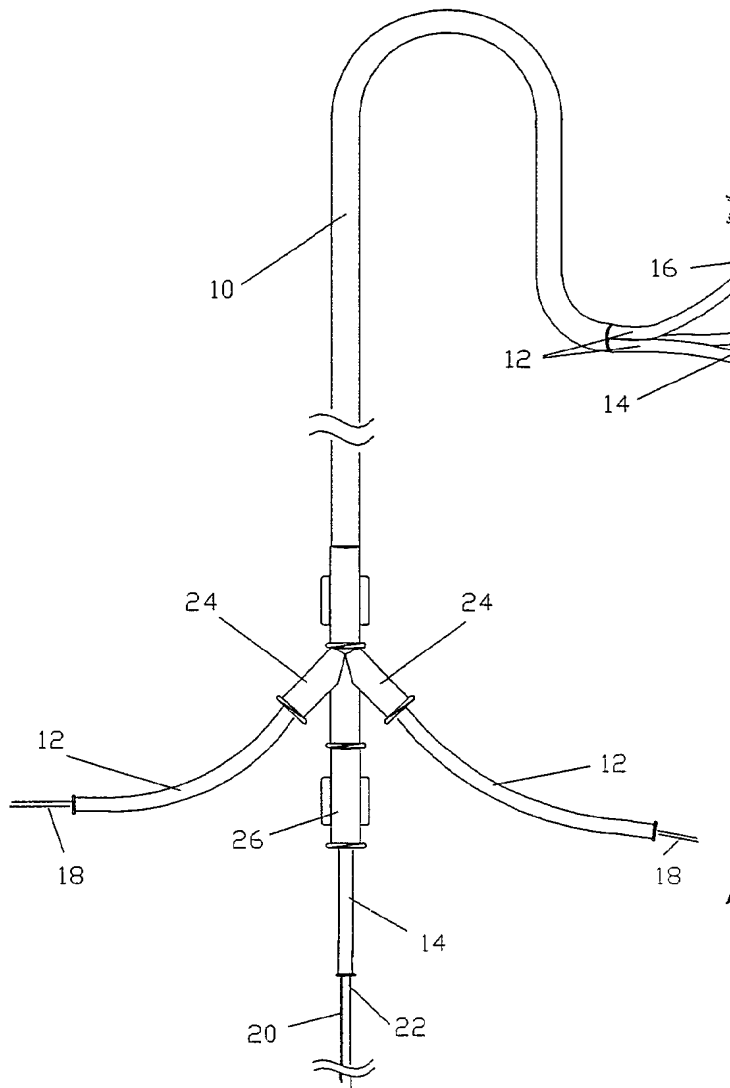


Fig. 1

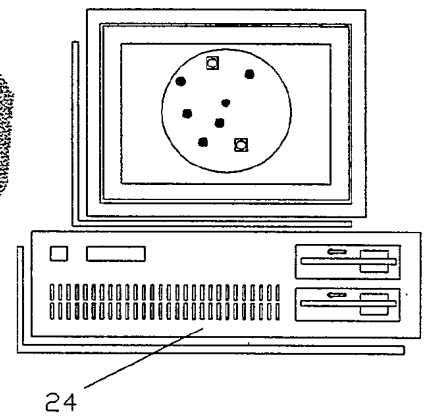


Fig. 4

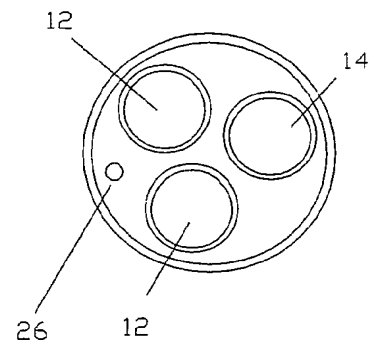


Fig. 2

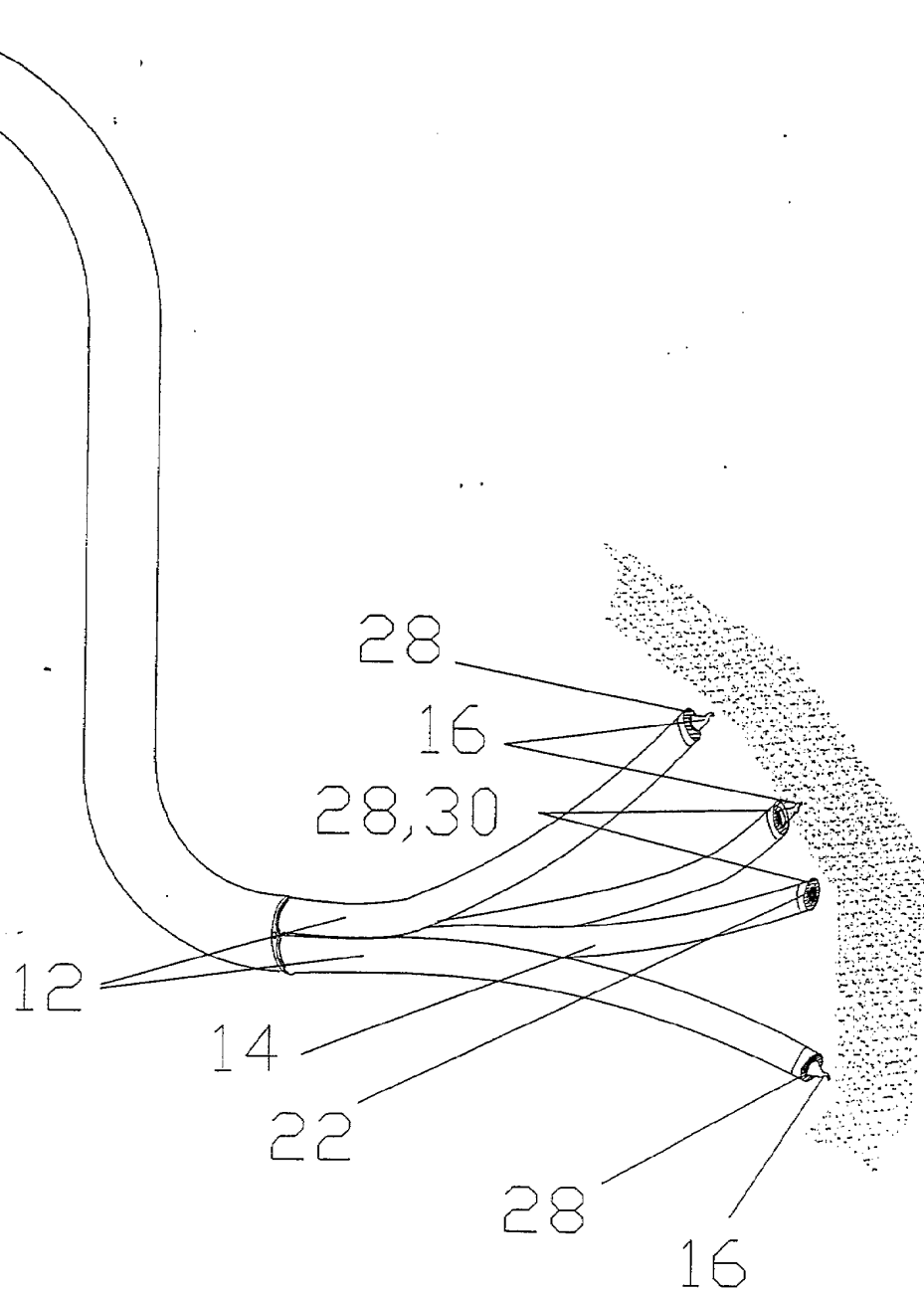


Fig. 3